

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/87771 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C01B 21/26,
B01D 53/56, 53/86, 35/04

Gelnhausen (DE). LUND, Jonathan [GB/DE]; Promenade
4, 65779 Kelkheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05297

(74) Anwalt: KÜHN, Hans-Christian; Heraeus Holding
GmbH, Schutzrechte, Heraeusstrasse 12-14, 63450 Hanau
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2001 (10.05.2001)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CA, CN, CZ,
IL, IN, JP, KR, MX, NO, PL, RU, UA, US, ZA.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
100 23 567.0 15. Mai 2000 (15.05.2000) DE

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): W.C. HERAEUS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Her-
aeusstrasse 12-14, 63450 Hanau (DE).

(72) Erfinder; und

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GORYWODA, Marek
[DE/DE]; Frankfurter Landstr. 40a, 63452 Hanau (DE).
LUPTON, David, Francis [GB/DE]; Am Rain 8, 63571

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE REDUCTION OF NITROGEN PROTOXIDE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REDUZIERUNG VON DISTICKSTOFFOXID

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for reducing nitrogen protoxide formed by catalytic combustion of ammonia and oxygen into nitrogen protoxide. The invention provides the use of a catalyst system comprising at least a first catalytic array and at least a second catalytic array for the catalytic combustion of ammonia and oxygen into nitrogen protoxides, first catalytic array being a platinum rhodium array and upstream second catalyst array being a platinum rhodium array with 2 to 4 weight % of rhodium.

(57) Zusammenfassung: Es wird u.a. ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reduzierung von Distickstoffoxid bereitgestellt, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet wird, wobei ein aus mindestens einem ersten Katalysatornetz und mindestens einem zweiten Katalysatornetz bestehendes Katalysatorsystem zur katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden verwendet wird, wobei das mindestens eine erste Katalysatornetz ein Platinrhodiumnetz und das mindestens eine zweite und stromabwärtige Katalysatornetz ein Palladiumrhodiumnetz mit 2 bis 4 Gewichts-% Rhodium ist.

WO 01/87771 A1

Verfahren und Vorrichtung zur Reduzierung von Distickstoffoxid

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reduzierung von Distickstoffoxid, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet wird, wobei ein aus mindestens einem ersten Katalysatornetz und mindestens einem zweiten Katalysatornetz bestehendes Katalysatorsystem zur katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden verwendet wird und wobei mindestens ein erstes Katalysatornetz ein Platinrhodiumnetz ist.

Ein allgemein bekanntes Problem bei der Herstellung von Salpetersäure durch Verbrennung von Ammoniak mittels Sauerstoff unter Bildung von geeigneten Stickstoffoxiden ist die Tatsache, dass dabei Distickstoffoxid (Lachgas) gebildet wird, das bezüglich der Zerstörung der terrestrischen Ozonschicht im Verdacht steht, beim Abbau dieser daran beteiligt zu sein. Es ist bei der Salpetersäureherstellung daher ausgesprochen wichtig, das erzeugte N_2O nachträglich wirksam zu zerstören oder aber die Bildung des Lachgases weitestgehend zu vermeiden. Hierbei sollte die Ausbeute an gewünschten Stickstoffoxiden nicht beeinträchtigt werden.

In DE 198 19 882 A1 wird ein Verfahren zur katalytischen Zersetzung von N_2O in einem bei der Herstellung von Salpetersäure durch katalytische Oxidation von Ammoniak erhaltenen Gasgemisch an einem Katalysator zur Zersetzung von N_2O offenbart, dass dadurch gekennzeichnet ist, dass das aus der katalytischen Oxidation von Ammoniak erhaltene heiße Gasgemisch vor einer nachfolgenden Abkühlung mit Katalysator zur Zersetzung von N_2O kontaktiert wird.

DE-OS 22 39 514 offenbart eine Anordnung von Katalysatorgasen zur Beschleunigung einer Reaktion zwischen zwei oder mehreren durch die Gaze hindurchströmenden Gasen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass an der Seite nach unten gerichteter Strömung einer Gazegrup-

pe aus kostbarem metallischen Material an eine zweite Gazegruppe aus nicht kostbarem metallischen Material und weniger leicht verdampfendem sowie durch die Gase abführbarem metallischen Material angeordnet ist, welches im Betrieb die Beschleunigung der Reaktion unterstützt.

In DE-OS 19 59 137 ist ein Katalysator mit einem an Platin und Rhodium erniedrigten Gehalt von 12 bis 20 Gewichts-% zur Oxidation von Ammoniak zu Stickstoffoxid offenbart.

In Hollemann-Wiberg „Lehrbuch der anorganischen Chemie“, 71. – 80. Auflage, Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin, 1971, Seite 360, ist ein Ammoniakverbrennungselement zur Stickoxidgewinnung mit Platinnetz-katalysator und größere Anlagen mit mehreren übereinander angeordneten Drahtnetzen je Verbrennungselement offenbart.

In EP 0 359 286 B1 wird ein Verfahren zur Reduzierung von Distickstoffoxid offenbart, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet und daraufhin in einer Wärmerückgewinnungseinheit abgekühlt und in Wasser und/oder verdünnter Salpetersäure absorbiert wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass den warmen Verbrennungsgasen eine Retentionszeit von 0,1 bis 3 Sekunden gegeben wird, bevor sie abgekühlt werden. Hierdurch ist es möglich, das gebildete N_2O bis zu 90 % wieder zu zersetzen.

In EP 0 611 041 B1 ist ein Verfahren zur Abschwächung der N_2O -Emissionen während der Inbetriebnahmephase einer Ammoniakoxida-tionsreaktion offenbart, unter Verwendung eines Katalysatornetzes auf Platinbasis und unter Einbeziehung eines Platinauffangnetzes, das Fasern einer Palladiumlegierung umfasst, wobei die Palladiumlegierung 0,1 bis 5 Gewichts-% Kobalt enthält.

In DE 198 05 202 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure beschrieben, bei dem Ammoniak an mindestens einem Katalysatornetz, insbesondere Platinnetz, unter Zufuhr von Sauerstoff verbrannt wird und die Reaktionsgase gekühlt werden, wobei die Reaktionsgase stromab des Katalysatornetzes vor der Kühlung über einen temperaturstabilen Katalysator für die Umwandlung des in den Reaktionsgasen enthaltenen N_2O geführt werden.

Die oben aufgezeigten Verfahren weisen entweder unzureichende N_2O -Abbauraten oder aber einen apparativ sehr hohen Aufwand auf, der in wirtschaftlicher Hinsicht als nachteilig anzusehen ist.

Es ergibt sich daher das Problem, mit Hilfe eines neuartigen Verfahrens und einer neuartigen Vorrichtung zur Reduzierung von Distickstoffoxid, die oben genannten Nachteile zumindest teilweise zu beseitigen, insbesondere ein effizientes und vom apparativen Aufwand her kostengünstiges Verfahren und eine entsprechende Apparatur bereitzustellen.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 und durch eine Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7 sowie durch eine Verwendung nach Anspruch 11 gelöst.

Sowohl beim erfindungsgemäßen Verfahren als auch bei der entsprechenden erfindungsgemäßen Vorrichtung wird Ammoniak mit Sauerstoff vermischt und bei einer Temperatur von ca. 860 °C durch Vorbeileiten an einem ersten Katalysatornetz, das ein Platinrhodiumnetz mit typischerweise 5,0 bis 10,0 Gewichts-% Rhodium ist, und durch Vorbeileiten an einem zweiten Katalysatornetz verbrannt, wobei dieses zweite ein Palladiumrhodiumnetz mit mindestens 92 Gewichts-% (oder mehr) Palladium, 2 bis 4 Gewichts-% Rhodium, Rest Platin oder alternativ mit 82 bis 83 Gewichts-% Palladium, 2,5 bis 3,5 Gewichts-% Rhodium, Rest Platin ist, und dabei eine hocheffiziente Reduzierung des Distickstoffoxidanteils bewerkstelligt. Als Netz wird ein gasdurchlässiges Gebilde bezeichnet, das im wesentlichen metallisch ist und beispielsweise durch Wirken, Stricken, Weben oder Vlieslegen hergestellt wird.

Überraschenderweise konnte gezeigt werden, dass durch die gleichzeitige Verwendung der beiden erfindungsgemäßen Katalysatornetze, die gebildete N_2O -Menge von vornherein erheblich reduziert werden konnte, wobei gleichzeitig eine hocheffiziente NO-Erzeugung stattfand.

Zunächst ist es vorteilhaft, dass das Palladiumrhodiumnetz einen Rhodiumgehalt von 2,5 bis 3 Gewichts-% und einen Palladiumgehalt von 82,5 Gewichts-% aufweist, da hiermit eine besonders niedrige N_2O -Bildung erreicht werden kann.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass das Palladiumrhodiumnetz vom Platinrhodiumnetz mittels mindestens eines dritten Netzes beabstandet wird, um auf diese Art und Weise eine Verschweißung der unterschiedlichen Netztypen zu vermeiden, wobei als Material für das dritte Netz hitzebeständiger Stahl (FeCrAl-Legierung z. B. Megápyr oder Kanthal) sich bewährt hat.

Schliesslich kann es vorteilhaft sein, dass das Palladiumrhodiumnetz mindestens ein weiteres Metall aus der Gruppe Iridium, Ruthenium, Rhenium, Cobalt, Nickel, Kupfer, Gold enthält, um

die mechanische Stabilität – bei gleichbleibender katalytischer Funktion – der Palladiumrhodiumkatalysatornetze zu erhöhen.

Die nachfolgenden Beispiele dienen zur Erläuterung der Erfindung:

1. Versuche im Testreaktor:

Anlagendaten:

Reaktor:	Testreaktor mit effektivem Durchmesser von 100 mm
Reaktordruck:	5 bar
Belastung:	10 tN/m ² Tag
Temperatur:	865°C
Laufzeit:	20 Tage

<u>Beispiel 1 (Standardsystem):</u>	PtRh8 Netze + PdNi5 Netze
Umsetzungsselektivität von Ammoniak zu Stickoxyd:	95.5 – 96%
N ₂ O-Ausstoß:	1000 – 1200 ppm

<u>Beispiel 2 (Vergleichsbeispiel):</u>	PtRh8 Netze + PdRh1.5 Netze
Umsetzungsselektivität von Ammoniak zu Stickoxyd:	95.5 – 96%
N ₂ O-Ausstoß:	1000 – 1200 ppm

<u>Beispiel 3 (Vergleichsbeispiel):</u>	PtRh8 Netze + PdRh5 Netze
Umsetzungsselektivität von Ammoniak zu Stickoxyd:	94,5 – 95%
N ₂ O-Ausstoß:	900 – 1200 ppm

<u>Beispiel 4 (Erfindung):</u>	PtRh8 Netze + PdRh3 Netze
Umsetzungsselektivität von Ammoniak zu Stickoxyd:	95.5 – 96%
N ₂ O-Ausstoß:	300 - 500 ppm
Bemerkung:	Pd-Netze nach Einsatz mechanisch sehr schwach: Risse vorhanden

<u>Beispiel 5 (Erfindung):</u>	PtRh8 Netze + PdRh3Pt5 Netze
Umsetzungsselektivität von Ammoniak zu Stickoxyd:	95.5 – 96%
N ₂ O-Ausstoß:	300 - 500 ppm
Bemerkung:	Pd-Netze nach Einsatz mechanisch schwach aber keine Risse vorhanden

<u>Beispiel 6 (Erfindung):</u>	PtRh8 Netze + PdRh3Pt15 Netze
Umsetzungsselektivität von Ammoniak zu Stickoxyd:	95.5 – 96%
N ₂ O-Ausstoß:	300 - 500 ppm

Bemerkung:

Pd-Netze nach Einsatz mechanisch stabil und keine Risse vorhanden.

2.1. Versuche im Industriereaktor:**Anlagendaten:**

Reaktor:	Industrieanlage mit zwei parallelen Reaktoren
Reaktordruck:	4.8
Belastung:	11.2 tN/m ² Tag
Temperatur:	880°C
Laufzeit:	180 Tage

<u>Reaktor 1 (Standardsystem):</u>	PtRh5 Netze + PdNi5 Netze
Umsetzung von	
Ammoniak in Stickoxyd:	95 %
N ₂ O-Ausstoß:	1500 ppm
<u>Reaktor 2 (Erfindung):</u>	PtRh5 Netze + PdPt15Rh2,5 Netze
Umsetzung von	
Ammoniak in Stickoxyd:	95 %
N ₂ O-Ausstoß:	1000 ppm

2.2. Versuche im Industriereaktor:**Anlagendaten:**

Reaktor:	Industriereaktor
Reaktordruck:	3.5 bar
Belastung:	5.85 tN/m ² Tag
Temperatur:	860°C
Laufzeit:	300 Tage

<u>Beispiel 1 (Standardsystem)</u>	PtRh5 Netze + PdNi5 Netze
Umsetzung von	
Ammoniak in Stickoxyd:	94 - 96 %
N ₂ O-Ausstoß:	1200 - 1600 ppm
<u>Beispiel 2 (Erfindung):</u>	PtRh5 Netze + PdPt15Rh3 Netze
Umsetzung von	
Ammoniak in Stickoxyd:	94 - 96 %
N ₂ O-Ausstoß:	400 - 800 ppm.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung von Distickstoffoxid, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet wird, wobei ein aus mindestens einem ersten Katalysatornetz und mindestens einem zweiten Katalysatornetz bestehendes Katalysatorsystem zur katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden verwendet wird und wobei das mindestens eine erste Katalysatornetz ein Platinrhodiumnetz ist, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine zweite und stromabwärtige Katalysatornetz ein Palladiumrhodiumnetz mit mindestens 92 Gewichts-% Palladium, 2 bis 4 Gewichts-% Rhodium, Rest Platin ist.
2. Verfahren zur Reduzierung von Distickstoffoxid, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet wird, wobei ein aus mindestens einem ersten Katalysatornetz und mindestens einem zweiten Katalysatornetz bestehendes Katalysatorsystem zur katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden verwendet wird und wobei das mindestens eine erste Katalysatornetz ein Platinrhodiumnetz ist, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine zweite und stromabwärtige Katalysatornetz ein Palladiumrhodiumnetz mit 82 bis 83 Gewichts-% Palladium, 2,5 bis 3,5 Gewichts-% Rhodium, Rest Platin ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Palladiumrhodiumnetz einen Rhodiumgehalt von 2,5 bis 3 Gewichts-% und einen Palladium-Gehalt von 82,5 Gewichts-% aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Palladiumrhodiumnetz vom Platinrhodiumnetz mittels mindestens eines dritten Netzes beabstandet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Netz aus einem hitzebeständigen Stahl besteht.

6. Vorrichtung zur Reduzierung von Distickstoffoxid, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet wird, wobei ein aus mindestens einem ersten Katalysatornetz und mindestens einem zweiten Katalysatornetz bestehendes Katalysatorsystem zur katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden verwendet wird und wobei das mindestens eine erste Katalysatornetz ein Platinrhodiumnetz, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite und stromabwärtige Katalysatornetz ein Palladiumrhodiumnetz mit mindestens 92 Gewichts-% Palladium, 2 bis 4 Gewichts-% Rhodium, Rest Platin ist.
7. Vorrichtung zur Reduzierung von Distickstoffoxid, das bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden gebildet wird, wobei ein aus mindestens einem ersten Katalysatornetz und mindestens einem zweiten Katalysatornetz bestehendes Katalysatorsystem zur katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden verwendet wird und wobei das mindestens eine erste Katalysatornetz ein Platinrhodiumnetz, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite und stromabwärtige Katalysatornetz ein Palladiumrhodiumnetz mit 82 bis 83 Gewichts-% Palladium, 2,5 bis 3,5 Gewichts-% Rhodium, Rest Platin ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Palladiumrhodiumnetz einen Rhodiumgehalt von 2,5 bis 3 Gewichts-% und einen Palladium-Gehalt von 82,5 Gewichts-% aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Palladiumrhodiumnetz vom Platinrhodiumnetz mittels mindestens eines dritten Netzes beabstandet wird.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Netz aus einem hitzebeständigen Stahl besteht.
11. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10 zur Reduzierung von Distickstoffoxid, insbesondere bei der katalytischen Verbrennung von Ammoniak und Sauerstoff zu Stickstoffoxiden.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C01B21/26 B01D53/56 B01D53/86 B01J35/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C01B B01D B01J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 19 882 A (BASF AG) 28 October 1999 (1999-10-28) cited in the application the whole document	1-11
A	US 3 873 675 A (ROTTERS HANS) 25 March 1975 (1975-03-25) example 2	1-11
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">18 September 2001</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">26/09/2001</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Raming, T</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC/EP 01/05297

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19819882	A	28-10-1999	DE 19819882 A1	28-10-1999
			AU 4030799 A	16-11-1999
			WO 9955621 A1	04-11-1999
			EP 1076634 A1	21-02-2001
US 3873675	A	25-03-1975	DE 2145842 A1	29-03-1973
			SU 449471 A3	05-11-1974

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C01B21/26 B01D53/56 B01D53/86 B01J35/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C01B B01D B01J		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC, CHEM ABS Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 19 882 A (BASF AG) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-11
A	US 3 873 675 A (ROTHERS HANS) 25. März 1975 (1975-03-25) Beispiel 2	1-11
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. September 2001		26/09/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Raming, T

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19819882 A	28-10-1999	DE 19819882 A1 AU 4030799 A WO 9955621 A1 EP 1076634 A1	28-10-1999 16-11-1999 04-11-1999 21-02-2001
US 3873675 A	25-03-1975	DE 2145842 A1 SU 449471 A3	29-03-1973 05-11-1974